



**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**

---

УТВЕРЖДАЮ

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«Математика»**

для поступающих на обучение по образовательным программам  
высшего образования — программам бакалавриата и программам специалитета

Санкт-Петербург  
2024



Программа вступительного испытания «Математика» разработана с учётом федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного стандарта основного общего образования и утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 6 от 13.05.2024).

## I. Методические указания к программе вступительного экзамена

Цель программы вступительного испытания по математике заключается в регламентации порядка проведения вступительного испытания.

Целью вступительного испытания является проверка готовности поступающего освоить основную образовательную программу.

Поступающий на программу бакалавриата/специалитета должен:

***знать/понимать:***

- теоретические основы арифметики;
- теоретические основы элементарной алгебры;
- теоретические основы элементарной геометрии;
- основные понятия и факты начала математического анализа;
- основные понятия и факты теории вероятностей;

***уметь:***

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;
- проводить тождественные преобразования алгебраических выражений и выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций; находить точки пересечения графиков функций аналитически и графически;
- исследовать поведение функции с помощью производной;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, приводящиеся к ним;
- решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени;
- решать уравнения, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать неравенства, содержащие степенные, показательные и логарифмические функции;



- изображать геометрические фигуры и производить простейшие построения на плоскости;
  - определять координаты вектора и его модуль;
  - находить вектор суммы и вектор разности, произведение вектора на число;
  - вычислять скалярное произведение векторов, угол между векторами;
  - вычислять площади и объемы геометрических объектов;
  - решать простейшие задачи по теории вероятностей;
- владеть:**
- методами решения дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических уравнений;
  - технологией решения дробно-рациональных и иррациональных неравенств;
  - приемами вычисления без калькулятора;
  - техникой дифференцирования.

## II. Содержание программы вступительного испытания

### Тема 1. Арифметика и алгебра

1. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Обыкновенные и десятичные дроби. Действия с дробями. Пропорции. Свойства пропорций. Проценты. Правило округления чисел.
3. Множество действительных чисел. Изображение чисел на числовой оси. Модуль действительного числа. Свойства модуля.
4. Степень с натуральным показателем. Арифметический корень и его свойства. Корни  $n$ -ой степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Действия со степенями.
5. Определение логарифма. Логарифм произведения, степени, частного. Формулы перехода к новому основанию. Основное логарифмическое тождество.
6. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Область допустимых значений выражения.
7. Формулы сокращенного умножения.
8. Формула корней квадратного уравнения. Прямая и обратная теоремы Виета.
9. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
10. Уравнение. Область допустимых значений уравнения. Корни уравнения.



11. Неравенства с переменной. Область допустимых значений неравенства. Методы решения неравенства.
12. Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание и убывание функции. Четность. Нечетность. Периодичность. График функции.
13. Элементарные функции: определение, свойства, графики основных элементарных функций. Степенная функция  $y = x^n$ : линейная  $y = ax + b$ , квадратичная  $y = ax^2 + bx + c$ , обратная пропорциональная зависимость  $y = k/x$ ; показательная функция  $y = a^x$ ; логарифмическая функция  $y = \log_a x$ .
14. Градусная и радианная меры угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла.
15. Вычисление значений тригонометрических функций. Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.
16. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
17. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного аргумента. Формулы понижения степени.
18. Решение тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

## Тема 2. Начала математического анализа

1. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.
2. Уравнение касательной к графику функции.
3. Производные суммы, разности, произведения, частного, сложной функции.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Исследование функции с помощью производной на экстремум.
6. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

## Тема 3. Геометрия

1. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и площадь сектора.



2. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Свойства равнобедренного и равностороннего треугольников. Формулы вычисления площади треугольника.
3. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .
4. Окружность и треугольники: вписанная и описанная. Прямоугольный треугольник, вписанный в окружность.
5. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
6. Окружность и четырехугольники: вписанная и описанная.
7. Формулы площади: прямоугольника, ромба, квадрата.
8. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
9. Многогранники: призма, пирамида и их элементы.
10. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.
11. Формула объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.
12. Вектор, его координаты и модуль. Радиус-вектор точки. Действия над векторами: сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение в геометрической и координатной формах. Угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.

#### **Тема 4. Основные понятия теории вероятностей**

1. Случайное событие. Зависимые и независимые события, совместные и несовместные события.
2. Классическое определение вероятности случайного события.
3. Условная вероятность.
4. Вычисление вероятности событий по формулам сложения и умножения вероятностей

### **III. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание по математике проводится в письменной форме. Тест вступительного испытания состоит из двух частей, содержащих 11 заданий. Первая часть содержит 9 заданий с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби, вторая часть — задания с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).



ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Программа вступительного испытания  
«Математика»

Направление подготовки балакавриат, специалитет

Стр. 6 из 8

Демонстрационная версия вступительного испытания приведена в Приложении. Она содержит конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции теста. Назначение демонстрационной версии заключается в том, чтобы дать возможность поступающему составить полное представление о структуре вступительного испытания, количестве заданий, об их форме и уровне сложности. Приведенные критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом, включенные в этот тест, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развернутого ответа.

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 7 из 8
	Программа вступительного испытания «Математика» Направление подготовки балакавриат, специалитет	

#### IV. Распределение заданий вступительного испытания по темам

Часть работы	Тема	№ задания	Количество баллов
Часть 1	Геометрия	1	8
Часть 1	Геометрия	2	8
Часть 1	Геометрия	3	8
Часть 1	Основные понятия теории вероятностей	4	8
Часть 1	Арифметика и алгебра	5	8
Часть 1	Арифметика и алгебра	6	8
Часть 1	Арифметика и алгебра	7	8
Часть 1	Арифметика и алгебра	8	8
Часть 1	Арифметика и алгебра	9	8
Часть 2	Арифметика и алгебра.	10	14
Часть 2	Арифметика и алгебра	11	14

#### V. Рекомендуемая литература

##### Основная литература

1. Гольшева, С. П. Математика. Подготовка к ЕГЭ : учебное пособие / С. П. Гольшева. — 2-е изд., перераб. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133402> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Совертков, П. И. Справочник по элементарной математике : учебное пособие для спо / П. И. Совертков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с.

	ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	Стр. 8 из 8
	Программа вступительного испытания «Математика» Направление подготовки балакавриат, специалитет	

— ISBN 978-5-8114-7498-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161632> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Старостина, С. А. Элементарная математика: алгебра и начала анализа: учебное пособие / С. А. Старостина, Н.М. Гулевич, М.В. Сухотерин. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2023. — 100с.

### Дополнительная литература

1. Лебедева, В. М. Справочник по элементарной математике / В. М. Лебедева. — 3-е изд., испр. и доп. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2015. — 32с. <https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/Л/Лебедева%20В.М.%20Справочник%20по%20элементарной%20математике.pdf>

2. Напалков, С. В. Решение задач школьной математики: учебно-методическое пособие / С. В. Напалков. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/283148> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.